

CSE 211 Dijital Tasarım

Akdeniz Üniversitesi

Hafta01: Dijital Tasarıma Giriş

1

Doç.Dr. Taner Danışman

tdanisman@akdeniz.edu.tr

Güz Dönemi	
16-Ağustos-24	Ders Atamalarının Rektörlüğe Bildirilmesinin Son Günü
29-Ağustos-24	Özel Öğrenci Başvurularının Son Günü
09-13 Eylül 2024	Katkı Payı/Öğrenim Ücretlerinin Ödenmesi ve Yenilenmesi İçin Son Tarih Kayıt
13-Eylül-24	Çalışma İzni Başvurusunun Son Günü
16-Eylül-24	Dersler Başlıyor
16-20 Eylül 2024	Bırakma ve Ekleme Dönemi (Add-Drop)
16-Eylül-24	Şubelere Tahsis Edilen Derslerin Rektörlüğe Bildirilmesinin Son Günü
4-Ekim-24	Bir Dersten Çekilmenin Son Günü
22-Aralık-24	Vize Sınav Sonuçlarının ve Diğer Yıl/Yarıyıl İçeri Sonuçların Girilmesi İçin Son Tarih Ölçüm Araçları Otomasyon Sistemine Sonuç Veriyor
22-Aralık-24	Derslerin Sonu
23 Aralık 2024 - 03 Ocak 2025	Dönem Sonu Sınavları
6-Ocak-25	Dönem Sonu Sınav Sonuçlarının Otomasyona Girilmesinin Son Günü Sistem
04-11 Ocak 2025	İkinci Yıl/Yarıyıl Sonu Sınavı (Telafi) Başvuru Tarihleri Sınav)
13-17 Ocak 2025	Yıl/Yarıyıl Sonu İkinci Sınav (Telafi) Tarihleri
20-Ocak-25	Yıl Sonu/Yarıyıl Sonu Sınavına Giriş İçin Son Gün (Ek Sınav) Sonuçları Otomasyon Sistemine

3

Değerlendirme (mutlak)

Ödevler %20

Vize %30

Son %50

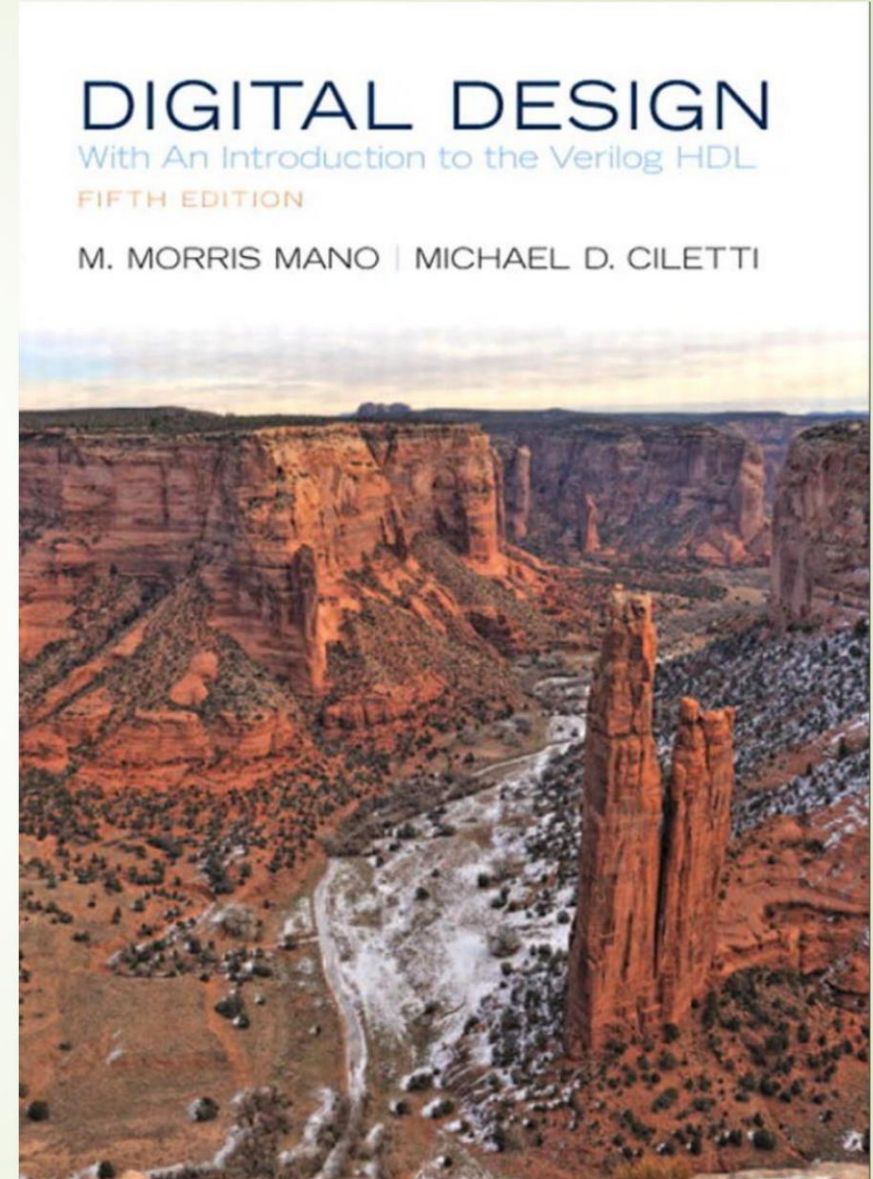
Ders Asistanı: Erdiñç TÜRK

Akademik suistimal: buna izin vermeyin

Pazartesi 15:30-17:20 (Yer : D206)

Çarşamba 15:30:17:20 (Yer: D206)

Ders Kitabı : Dijital Tasarım, Verilog HDL'ye Giriş, 5. Baskı, Morris Mano, Michael Ciletti, Pearson.



4

Önceki yılın Lab notlarını kullanabilir miyim?

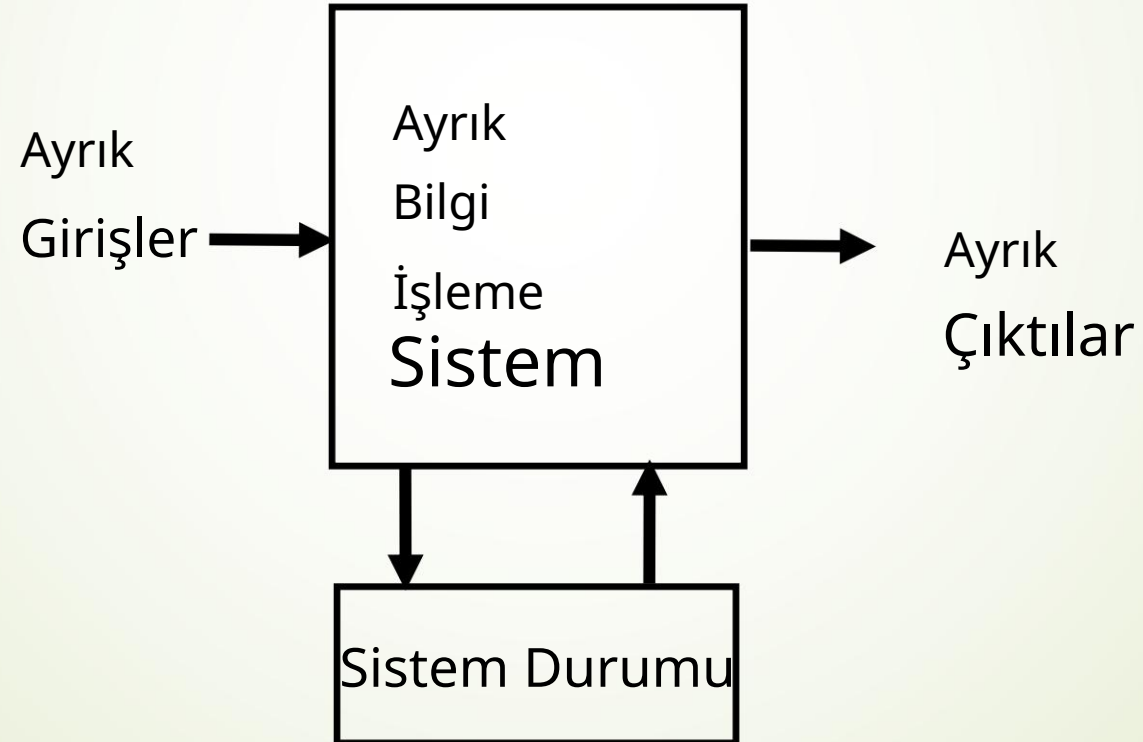
EVET, yapabilirsiniz ancak bunu yarıyılın başında (ilk hafta) Öğretim Görevlisine bildirmeniz gerekmektedir.

Ders programı

Hafta 01	09/16/2024	Giriş
Hafta 02	23/09/2024	Dijital Sistemler ve İkili Sayılar I
Hafta 03	30/09/2024	Dijital Sistemler ve İkili Sayılar II
Hafta 04	10/07/2024	Boole Cebiri ve Mantık Kapıları I
Hafta 05	10/14/2024	Boole Cebiri ve Mantık Kapıları II
Hafta 06	10/21/2024	Kapı Seviyesi Minimizasyonu
Hafta 07	10/28/2024	Karnaugh Haritaları
Hafta 08	11/04/2024	Vize
Hafta 09	11/11/2024	Karnaugh Haritaları
Hafta 10	11/18/2024	Kombinasyonel Mantık
11. Hafta	25.11.2024	Kombinasyonel Mantık
12. Hafta	12/02/2024	Zamanlama, gecikmeler ve tehlikeler
Hafta 13	12/09/2024	Eşzamanlı Sıralı Mantık
Hafta 14	12/16/2024	Eşzamanlı Sıralı Mantık

Dijital Sistem

Ayrık bilgi girişleri ve ayrık dahili bilgiler (sistem durumu) kümesini alır ve ayrık bilgi çıkışları kümesini üretir.



Sistem Türleri

Devlet mevcut değilken

Kombinasyonel mantık sistemi

Çıktı = Fonksiyon (Giriş)

Devlet mevcut olduğunda

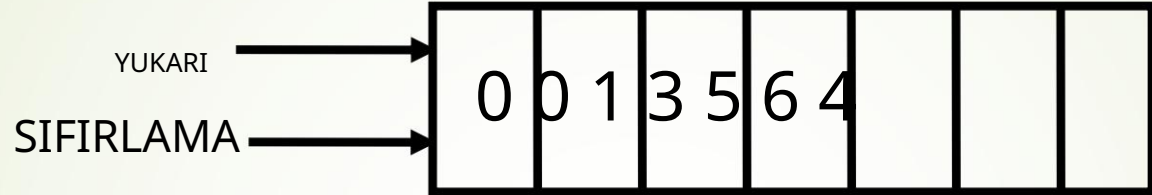
Durum ayrı zamanlarda güncellenir (örneğin, saat tik'inde bir kez)

Senkron ardışık sistem

Durum her an güncellenebilir

Asenkron ardışık sistem

Örnek: Dijital Sayaç (örneğin, Kilometre Sayacı)

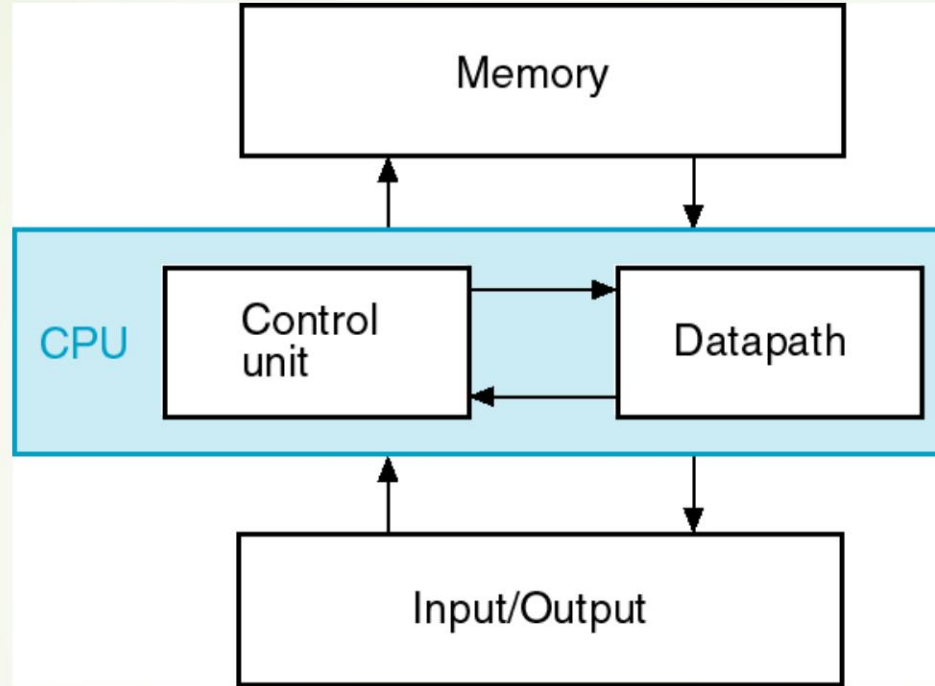


Girişler: Yukarı Sayma, Sıfırlama Çıkışlar:

Görsel Ekran Durum:

Saklanan rakamların "Değeri"

Örnek: Dijital Bilgisayar



Girişler: klavye, fare, modem, mikrofon

Çıkışlar: CRT, LCD, modem, hoparlörler

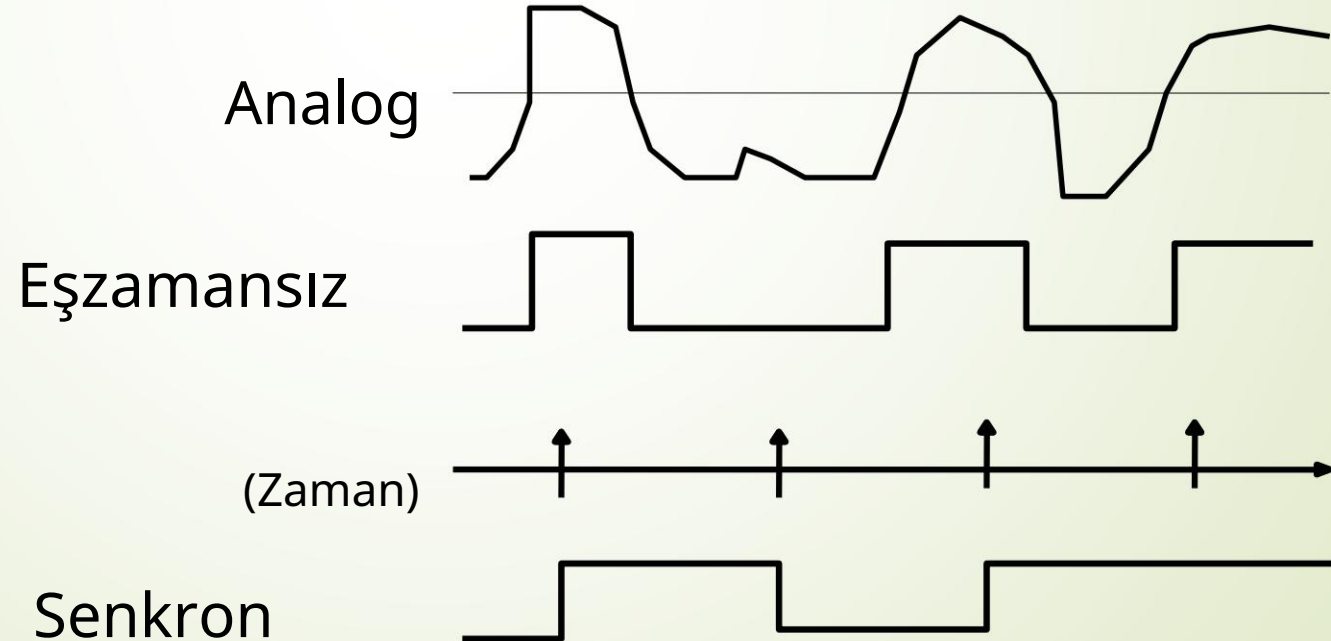
Bu sistem senkron mu yoksa asenkron mu?

Sinyaller

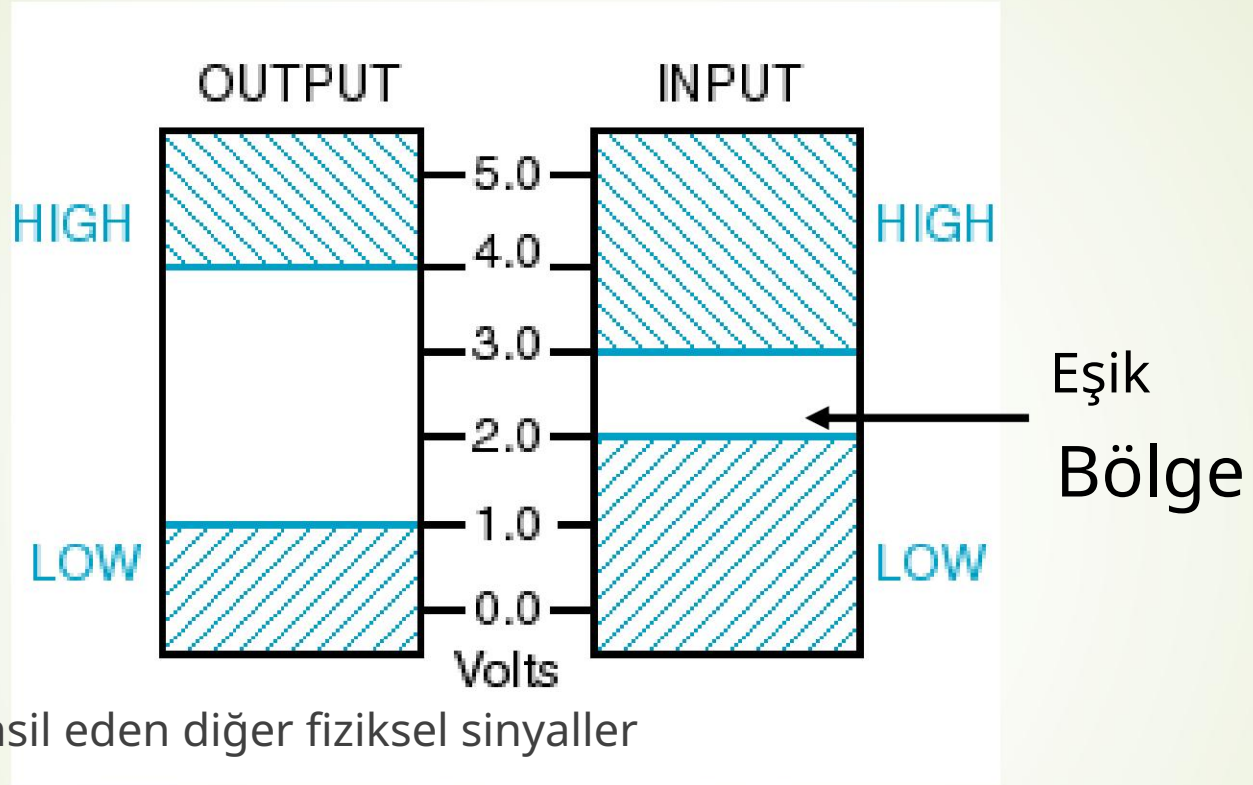
Fiziksel niceliklere eşlenen bilgi değişkenleri Dijital
sistemlerde nicelikler ayrı değerler alır

İki seviyeli veya ikili değerler, dijital sistemlerdeki en yaygın değerlerdir . İkili değerler, soyut olarak 0 ve 1 rakamlarıyla gösterilir.

Zaman içinde sinyal örnekleri:



Fiziksel Sinyal Örneği - Voltaj



1 ve 0'ı temsil eden diğer fiziksel sinyaller

İşlemci

Gerilim

Disk

Manyetik alan yönü

CD

Yüzey çukurları / ışık

Dinamik RAM Şarjı

Sayı Sistemleri

Ondalık Sayılar

5.634 neyi temsil ediyor?

5.634'ü genişletiyoruz:

$$5 \times 10^3 = 5.000$$

$$+ 6 \times 10^2 = 600$$

$$+ 3 \times 10^1 = 30$$

$$+ 4 \times 10^0 = 4 \quad 5.634$$

Yukarıdaki açılımda "10" ne olarak adlandırılır?

Kök.

Bu sayı sistemine ne ad verilir?

Ondalık.

Ondalık sayılar hangi rakamlardan oluşur?

0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9. R

tabanlı sayıların rakamları nelerdir?

0, 1, ..., r-1.

2'nin kuvvetleri

2'nin dikkate değer kuvvetleri:

- $2^{10} = \text{kilo-} = \text{K}$; • 2

$2^{20} = \text{mega-} = \text{M}$; • 2^{30}

$= \text{giga-} = \text{G}$; ... tera-,

- peta-, ...

Genel Temel Dönüşüm

Sayı Gösterimi

Verilen bir sayının r tabanı

“n” tam sayı basamağı a_{n-1}, \dots, a_0

Ve

N

“m” kesirli basamaklar a_{-1}, \dots, a_m

şöyle yazıldı:

$a_{n-1} a_{n-2} a_{n-3} \dots a_2 a_1 a_0 . a_{-1} a_{-2} \dots a_m$

değeri var:

(Sayı)

$$R = \left(\sum_{j=0}^{n-1} a_j r^j \right) + \left(\sum_{j=-1}^{-m} a_j r^j \right)$$

(Tam Sayı Kısmı) + (Kesir Kısmı)

Yaygın Olarak Bulunan Bazlar

İsim	Kök	Rakamlar
İkili	2	0,1
Sekizli	8	0,1,2,3,4,5,6,7
Ondalık	10	0,1,2,3,4,5,6,7,8,9
Onaltılık 16		0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,A,B,C,D,E,F (= 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15)

İkili Sistemi Onlu Sisteme Dönüştürme

Ondalığa dönüştürmek için, iki sayının ağırlıklı kuvvetlerini toplamak üzere ondalık aritmetiğini kullanın:

110102'yi N10'a dönüştürme :

$$\begin{aligned} N_{10} &= 1 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0 \\ &= 26 \end{aligned}$$

Ondalık Sayıyı İkili Sayıya Dönüştürme

Yöntem 1 (Yöntem 2 – tekrarlanan bölme – sonraki slayt)

Pozitif sonuç veren 2'nin en büyük kuvvetini çıkarın ve kuvveti kaydedin.

Önceki sonuçtan çıkararak, kalan sıfır olana kadar tekrarlayın. Kaydedilen kuvvetlere karşılık gelen ikili sonuçtaki pozisyonlara 1'ler yerleştirin; diğer tüm pozisyonlara 0'lar yerleştirin. Örnek: 62510 10011100012

$$625 - 512 = 113 \quad 9$$

$$113 - 64 = 49 \quad 6$$

$$49 - 32 = 17 \quad 5$$

$$17 - 16 = 1 \quad 4$$

$$1 - 1 = 0 \quad 0$$

Kaydedilen pozisyonlara 1'leri, diğer yerlere 0'ları yerleştirin

İkiliyi ondalığa dönüştürme: Ondalık aritmetiği kullanarak 2'nin ağırlıklı kuvvetlerini toplayın, örneğin, $512 + 64 + 32 + 16 + 1 = 625$

Bazlar Arası Dönüşüm

İntegral Parçayı Dönüştür

Sayıyı dönüştürmek istediğiniz tabana tekrar tekrar bölün ve kalanları kaydedin. Yeni taban rakamları, hesaplamanın ters sırasındaki kalanlardır.

Peki bu neden işe yarıyor?

Bu, bölme işleminde kalanın her zaman tabanın üssünün katsayısı olması nedeniyle işe yarar. Eğer yeni taban > 10 ise,

10'dan büyük tüm kalanları A, B, ... rakamlarına dönüştürün.

Kesirli Kısım Dönüştür

Kesri taban ile tekrar tekrar çarpın ve ortaya çıkan tam sayı basamaklarını kaydedin. Yeni taban kesir basamakları hesaplanan sıradaki tam sayılardır .

Peki bu neden işe yarıyor?

Kesirli kısım kesre dönüştürmek için, sayı tabanının tersine bölünmesi gerekir; bu da sayı tabanı ile çarpmakla aynı şeydir.

Yeni taban > 10 ise, 10'dan büyük tüm tam sayıları A, B, ... rakamlarına dönüştür.

Kök noktasıyla birleşin

Örnek: 46.6875₁₀'u Base 2'ye Dönüştür

46'yı Taban 2'ye dönüştür

$$46/2 = 23 \text{ kalan} = 0$$

$$23/2 = 11 \text{ kalan} = 1$$

$$11/2 = 5 \text{ kalan} = 1$$

$$5/2 = 2 \text{ kalan} = 1$$

$$2/2 = 1 \text{ kalan} = 0$$

$$1/2 = 0 \text{ kalan} = 1$$

Ters sırada okuyun: 1011102

0,6875'i Taban 2'ye dönüştürün:

$$0,6875 * 2 = 1,3750 \text{ tam sayı} = 1$$

$$0,3750 * 2 = 0,7500 \text{ tam sayı} = 0$$

$$0.7500 * 2 = 1.5000 \text{ tamsayı} = 1$$

$$0,5000 * 2 = 1,0000 \text{ tam sayı} = 1$$

$$0.0000$$

İleriye doğru okuyun: 0.10112

Kök noktasıyla birleşin: 1011110.10112

Sekizli, Onaltılı, İkili Sayılar Arasında Dönüşüm

Sekizli (Onaltılı) Sistemden İkili Sisteme:

Sekizli (onaltılık) sayı sistemini üç (dört) ikili basamak olarak yeniden ifade edin, kök noktasından başlayıp her iki yöne doğru gidiyor

İkiliden Sekizliye (Onaltılık):

İkili basamakları, taban noktasından başlayıp her iki yönde de giden üç (dört) bit grubuna gruplayın ve kesirli kısımda gerektiği gibi sıfırlarla doldurun

Her üç (dört) bitlik grubu sekizli (onaltılık) bir basamağa dönüştürün

Örnek: Sekizliden İkiliye ve Onaltılıya

6 3 5 . 1 7 7 ₈

= 110 | 011 | 101 . 001 | 111 | 111 = 1 | 1001 | ₂

1101 . 0011 | 1111 | 1(000)₂ (yeniden gruplama)

= 1 9 D 8 16 (dönüştürülüyor) _F

Sayısal Olmayan İkili Kodlar

n ikili basamak (bit olarak adlandırılır) verildiğinde, ikili bir kod 2^n ikili sayının bir alt kümesinden temsil edilen elemanların bir kümesine yapılan bir eşlemedir.

Örnek: A

ikili kod

yedi için

renklerin

gökkuşağı

İkili Sayı 000 001 010	Renk
011	Kırmızı
	Turuncu
	Sarı
	Yeşil
100	(Haritalanmamış)
101	Mavi
110	Çivit mavisi
111	Menekşe

Temsil esnekliği

- Veriler benzersiz bir şekilde kodlandığı sürece, herhangi bir sayısal veya sayısal olmayan veriye ikili kod sözcüğü atayabilirsiniz.

Gerekli Bit Sayısı

İkili bir kodla temsil edilecek M eleman verildiğinde, gereken minimum bit sayısı n, aşağıdaki ilişkileri sağlar:

$$2^n \geq M > 2^{n-1}$$

$n = \text{ceil}(\log_2 M)$ burada $\text{ceil}(x)$, x'ten büyük veya ona eşit en küçük tam sayıdır

Örnek: Temsil etmek için kaç bit gereklidir?

ikili kodlu ondalık basamaklar?

$$M = 10 \quad n = 4$$

Temsil Edilen Eleman Sayısı

r tabanında n basamak verildiğinde, r Temsil edilebilen n farklı unsur.

Ancak, m elemanını temsil edebilir, $m < r^N$

Örnekler:

$n = 2$ basamaklı $r = 2$ tabanında 4 öğeyi temsil edebilir: (00, 01, 10, 11)

$n = 4$ basamaklı $r = 2$ tabanında 4 öğeyi temsil edebilir: (0001, 0010, 0100, 1000)

[Bu koda "tek sıcak" kod denir](#)

İkili Kodlanmış Ondalık (BCD)

BCD kodu 8,4,2,1 kodudur.

Bu kod, ondalık basamaklar için en basit, en sezgisel ikili koddur ve ikili bir sayı ile aynı ağırlıkları kullanır, ancak yalnızca 0 ile 9 arasındaki ilk on değeri kodlar.

Örnek: $1001 (9) = 1000 (8) + 0001 (1)$

Kaç tane "geçersiz" kod sözcüğü var?

"Geçersiz" kod sözcükleri nelerdir?

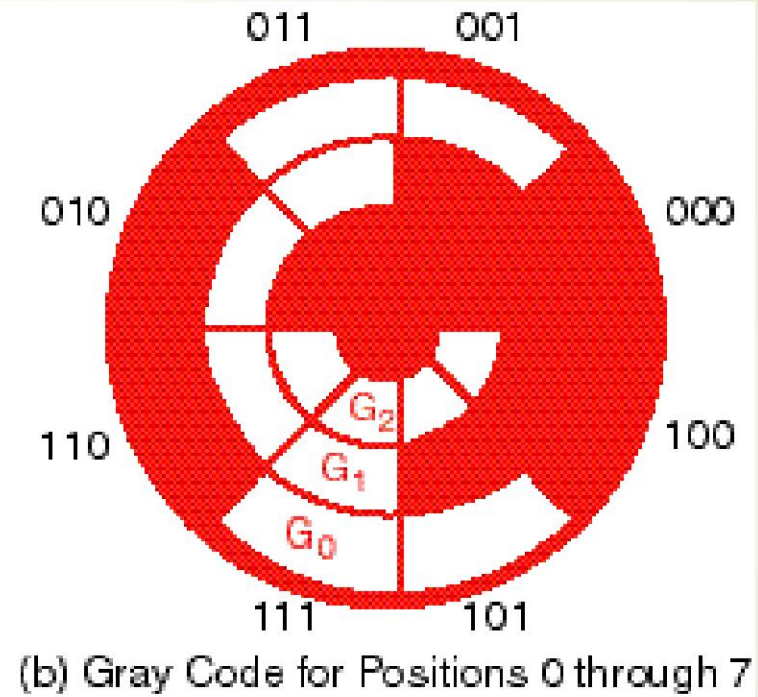
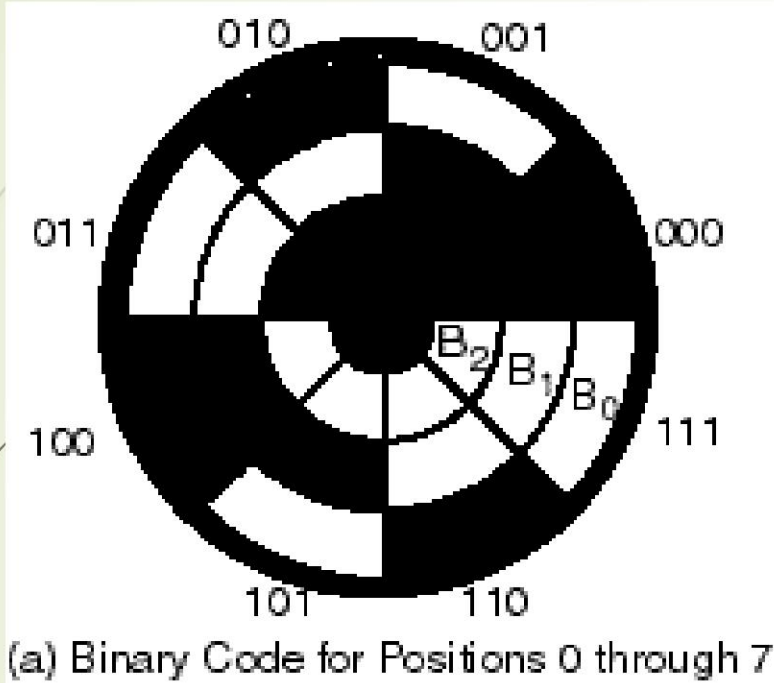
Gri Kod

Bu Gray kodunun hangi özelliği var?

Yukarı veya aşağı sayma, her seferinde yalnızca bir biti değiştirir (9 ile 0 arasında sayma dahil)

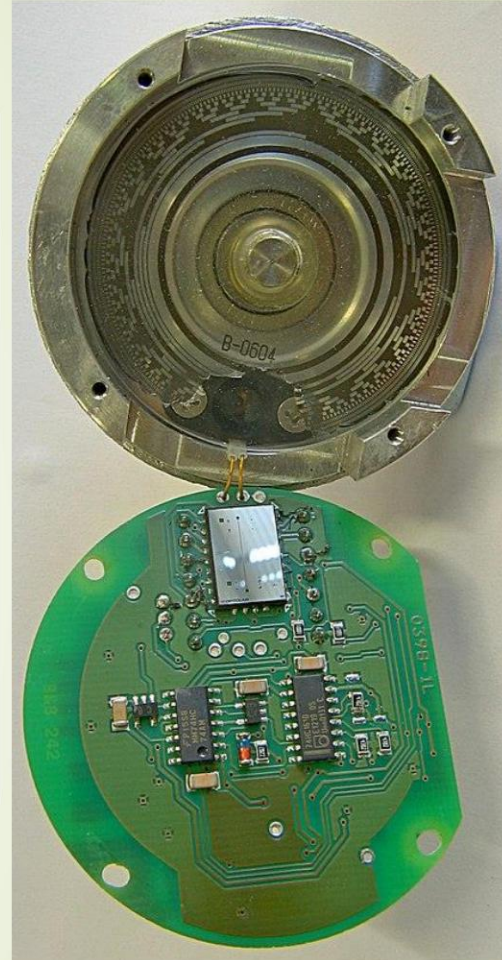
Decimal	Binary	Gray
0	0000	0000
1	0001	0001
2	0010	0011
3	0011	0010
4	0100	0110
5	0101	0111
6	0110	0101
7	0111	0100
8	1000	1100
9	1001	1101
10	1010	1111
11	1011	1110
12	1100	1010
13	1101	1011
14	1110	1001
15	1111	1000

Gri Kod: Optik Şaft Kodlayıcı



Mil kodlayıcı: Açısal konumu yakalar (örneğin pusula) İkili kod için, mil konumu "3" ve "4" (011 ve 100) sınırında ise hangi değerler okunabilir?

Gray kodu için hangi değerler okunabilir?



Uyarı: Dönüştürme mi yoksa Kodlama mı?

Ondalık bir sayının ikili bir sayıya dönüştürülmesini, ondalık bir sayının İKİLİ KOD ile kodlanmasıyla KARIŞTIRMAYIN. _____

1310 = 11012 (Bu bir dönüşümdür)

13 0001 | 0011 (Bu bir kodlamadır)